

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKÉWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06152615 A**(43) Date of publication of application: **31.05.94**

(51) Int. Cl

H04L 12/42(21) Application number: **04299981**(22) Date of filing: **10.11.92**(71) Applicant: **NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>**(72) Inventor: **KIMURA YUKIO**(54) **DATA TRANSFER METHOD IN LOCAL AREA
NETWORK HAVING PLURAL TRANSMISSION
LINES**

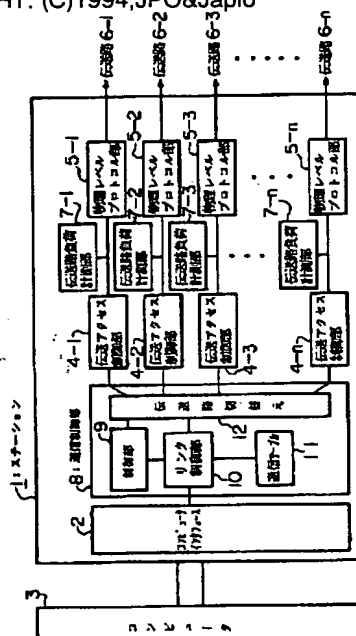
load of the transmission line impartially in this way.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To use plural transmission lines efficiently by providing a link control function, a transmission line load measurement function, a transmission line changeover control function in a station and allocating a link to a transmission line with a lowest load.

CONSTITUTION: A transmission line whose load is lightest among transmission lines 6-1-6-n measured by transmission line load measurement sections 7-1-7-n of a station 1 is selected and its number is written in a communication table 11. Then a link setting request frame is generated based on the content of the table 11 and sent through the transmission line. When a link set request frame is received by a communication destination station, the communication destination station decides its own link address and sends a link acknowledge frame to the station 1. Upon the receipt of the acknowledge frame, the station 1 writes a communication destination link address to the table 11 and then the transmission line in use is decided. Plural transmission lines are used effectively by distributing a link depending on the



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-152615

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)IntCl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 4 L 12/42

9299-5K

H 0 4 L 11/ 00

3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-299981

(22)出願日 平成4年(1992)11月10日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 木村 行男

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

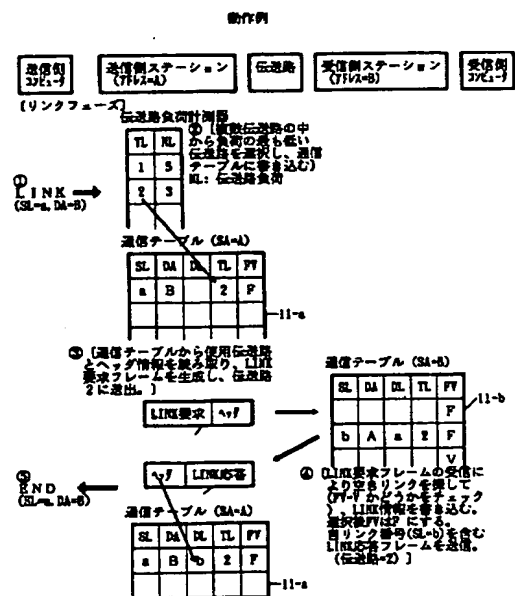
(74)代理人 弁理士 志賀 正武

(54)【発明の名称】 複数伝送路を有するローカルエリアネットワークにおけるデータ転送方法

(57)【要約】

【目的】 複数伝送路を有するローカルエリアネットワークにおいて、伝送アクセス制御フレームの順序制御およびコンピュータの上位レベルのソフトウェアによる伝送路選択を不要にする。

【構成】 ステーション内にリンク制御部と各伝送路対応の負荷計測部と伝送路切替え部を設け、リンク設定時に最も負荷の少ない伝送路を選択してその伝送路にリンクを割当る。さらにリンクと伝送路の対応情報を格納する通信テーブルをステーションに設置し、リンク制御部で管理する。通信テーブルは、伝送路とリンクの対応情報の他、リンク管理情報である通信先ステーションアドレス、通信先リンクアドレスを格納する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のステーションを有し、これらの各ステーションは各々のコンピュータ側接続ポートにコンピュータ1台が接続されると共に、各々の伝送路側接続ポートには複数の伝送路が接続され、各ステーションはこれらの複数の伝送路を介して接続され、これらの伝送路を介したコンピュータ間のデータ転送のための制御はコンピュータとステーションとが分担して実行するものであって、各ステーションが下位レイヤの制御である物理レベル制御および伝送アクセス制御を行う一方、コンピュータが上位レイヤの制御であるネットワークレイヤ以上の制御を行い、1台のコンピュータからステーションを介して複数の伝送路にアクセスし得るローカルエリアネットワークにおいて、
前記各ステーションに、
予めステーション間の論理的なリンクを設定するリンク設定フェーズを終了した後でデータ転送を行うコネクションオリエンテッド型の通信を制御するためのリンク制御機能と、
リンクと伝送路を対応づける機能と、
通信先ステーションアドレス、通信先リンクアドレスからなるリンク情報、および該リンクが使用する伝送路の番号を通信テーブルに記憶し、複数の伝送路を使用リンクと対応して切替える回路とを備え、
各コンピュータ間でデータ転送を始める場合、事前に各コンピュータがその配下のステーションに対し予めリンク設定のためのコマンドを送り、
ステーションはこれによって前記通信テーブルにアドレス情報の書き込みを行うと共に通信先との通信に使用する伝送路として該ステーションで受信されあるいは中継されるフレームの単位時間当たりの数で表わされる負荷の最も低い伝送路を選び、前記通信テーブルの伝送路とリンクの対応を更新するとともにリンク設定要求フレームを作成して送信し、
該リンク設定要求フレームを受信したステーションは、空いている当該ステーションのリンクを選択して通信テーブルにリンク設定要求フレームのヘッダからアドレス情報を書き込み、リンク応答フレームをリンク要求元ステーションに送信し、
該リンク応答フレームを受信したステーションは、リンク応答フレームのヘッダ中の相手リンクアドレスを通信テーブルに書き込み、リンク設定を終了し、その後、該リンクを使ってデータを送信する場合、送信先リンクが設定されている自リンクに対して書き込みコマンドを発行するだけで、ステーションが通信テーブルを参照してリンク伝送用ヘッダの作成し、使用伝送路の選択を行い、送信すべきフレームが選択された伝送路を使って相手ステーションに送信し、相手コンピュータに伝えることを特徴とする複数伝送路を有するローカルエリアネットワークにおけるデータ転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の伝送路を持つローカルエリアネットワークに関するものであり、特にステーション間のデータ伝送における伝送路の使用方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に図9に示すように複数伝送路を使用してコンピュータ間で通信を行う場合、伝送路の選択制御を行う方法として2つの方法がある。第1の方法は伝送路の選択制御をステーションで行う方法であり、第2の方法は伝送路の選択制御をコンピュータ上のレイヤソフトウェア（ネットワークレベル以上）で行う方法である。

【0003】 第1の方法では、各伝送路の負荷が均等になるように伝送アクセス制御フレーム（MACフレーム）毎に送出伝送路を変更する。本来のローカルエリアネットワークの伝送アクセス制御では1つのフレーム毎に応答を確認するかまたは応答を確認しないでフレームを送信していく方法をとっているため、フレームの順序制御は行っていない。しかし、複数伝送路を用いて伝送アクセス制御フレーム毎に伝送路を変更すると、いくつかの伝送アクセス制御フレームで1つの上位レイヤの電文を構成する場合については、同一宛先に到着する伝送アクセスフレーム間に到着時間のばらつきによりフレームの順序転倒が発生し、宛先での電文組立順序の間違いが発生する可能性がある。そのため、ステーションでの伝送アクセス制御フレームの順序制御が必要になる。

【0004】 一方、第2の方法は、上位レイヤのコネクション単位で、使用する伝送路を割り付ける方法であるが、上位レイヤソフトウェアでの処理オーバーヘッドが大きくなる。特に、伝送路の負荷情報をコンピュータ側のソフトウェアで常時収集・記憶しておき、上位レイヤコネクションを設定する時に各伝送路の負荷がバランスするようにコネクション単位で伝送路を割り付ける必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 複数伝送路の効率的な均等負荷制御を行うためには、上記2つの方法の欠点すなわちステーションで複数伝送路の切替えを行う場合の伝送アクセス制御フレームの順序制御の必要性から生ずる伝送アクセス制御の複雑さ及びコンピュータ側のソフトウェアでの伝送路負荷情報の常時収集の必要性から生ずる制御の複雑さを解決する必要がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 これらの課題を解決するためには、ステーション制御機能を設け、リンクと伝送路を対応させて、伝送アクセス制御部での順序制御を不要にすること、およびこれらの機能と複数伝送路の切替え制御を上位レイヤと独立させて下位レイヤの範囲で行

うことが必要である。

【0007】本発明では、これを実現するためにステーション内にリンク制御機能と伝送路の負荷計測機能と伝送路切替え制御機能を持たせ、リンク設定時に最も負荷の少ない伝送路を選択してその伝送路にリンクを割当する方法をとる。さらにリンクと伝送路の対応情報の入っている通信テーブルをステーションに設置し、リンク制御部で管理する。通信テーブルは、伝送路とリンクの対応情報の他、リンク管理情報である通信先ステーションアドレス、通信先リンクアドレスを格納する。

【0008】以下、図3～図5を参照し本発明による方法を説明する。図3において、まず、各ステーション間でデータ転送を始める前に、通信先ステーションとのリンクを設定するため各コンピュータからその配下のステーションに対しリンク設定要求のコマンドを通信先ステーションアドレスと自リンクアドレスを付けて送る。コンピュータの配下のステーションは、このリンク設定要求を受け付け（このようにコンピュータからリンク設定要求を受けたステーションを送信側ステーションとよぶ）、上記通信テーブルの自リンクアドレスに対応したエリアに通信先ステーションアドレスの書き込みを行う（ステップS101）。さらに伝送路負荷測定回路により各伝送路の中から負荷のもっとも少ない伝送路を選択し（ステップS102）、この選択した伝送路を使用する伝送路とし、該伝送路番号を通信テーブルに書き込む（ステップS103）。そして、通信テーブルの内容からリンク設定要求フレームヘッダを生成し、選択した伝送路を用いて送信する（ステップS104）。

【0009】次に図4において、リンク設定要求フレームが通信先ステーションで受信されると（ステップS201、S202）、通信先ステーションは自リンクアドレスを決定し（ステップS203）、そのリンクアドレスを含むリンク応答フレームを送る（ステップS204）。

【0010】再び図3において、リンク設定側のステーションは、該応答フレームを受信（ステップS105、S106）したらフレームの内容から通信先リンクアドレスを讀出し、通信テーブルに該リンクアドレスを書き込む（ステップS107）。これで2つのステーション間でリンクが設定され、そのリンクに対する使用伝送路が決定され、コンピュータに対しリンク設定終了を報告する（ステップS108）。コンピュータはこのリンクを使ってデータの転送を行う。

【0011】次に、設定されたリンクを使ったデータ転送の処理フローを図5に示す。このデータ転送は従来の方法と同様に、コンピュータからデータ転送コマンドと自リンクアドレスに対応するアドレス、伝送路情報を受け付け（ステップS301）、これらに従ってヘッダを組み立て、転送データとともに指定の伝送路に送出する（ステップS302）。そして、データ応答フレームの

受信を待ち（ステップS303）、当該コンピュータ宛ての受信があった場合（すなわち、ステップS304の判断結果が「Yes」の場合）によりコンピュータにデータ転送終了報告を送る（ステップS305）。

【0012】

【作用】上記方法によれば、上位レイヤの電文はリンク単位すなわち1つの伝送路で送信されるので、1電文でのフレームの順序逆転は発生せず、伝送アクセス制御フレームの順序制御を行う必要がない。またステーション内のリンク制御機能でリンクと伝送路を対応させて管理しているので、コンピュータ上位レベルのソフトウェアでは伝送路選択を意識する必要がない。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照し、本発明の実施例を説明する。なお、本発明は、どのような伝送路トポロジでも適用可能であるが、以下の説明では、リングトポロジを用いることとする。

【0014】図1は、本発明の一実施例のステーション構成の概略図である。また、本実施例において使用する情報フレームならびにトークンフレームを図2に示す。

【0015】まず、図1を参照し、ステーション構成の概略を説明する。ステーション1において、コンピュータインターフェース部2は、入出力インターフェース等のコンピュータ3とのインターフェース機能を果すものである。コンピュータ3からのリンク設定コマンドやデータ転送コマンドは、このコンピュータインターフェース部2により受け付けられる。伝送アクセス制御部4-1～4-nは各々伝送路6-1～6-nに対応して設けられており、各々、伝送アクセス制御機能を果すものである。物理レベルプロトコル部5-1～5-nも各々伝送路6-1～6-nに対応して設けられており、伝送路、送受信器等の物理レベルのプロトコル変換機能を持つ。7-1～7-nは伝送路負荷計測回路であり、各々伝送路6-1～6-nの各伝送路負荷を測定する機能を有する。

【0016】次に、通信制御部8は、主に制御部9、リンク制御部10、通信テーブル11、伝送路切替え部12からなる。これらのうち制御部9は通信制御部8全体を制御する。また、リンク制御部10は、通信テーブル11を用いてステーション間のリンクの管理を行う。ここで、通信テーブル11はリンクのためのアドレス情報、伝送路番号を設定、管理するためのテーブルである。図6にその例を示す。同図に示すように、リンク毎に管理される情報として、自リンクアドレスSL、宛先ステーションアドレスDA、宛先リンクアドレスDL、伝送路リンクアドレスTL、伝送路番号伝送路TLおよびリンク空き/使用中表示FVの各情報がある。切替え部12は、通信テーブル11内の自リンクアドレスに対応する伝送路番号に従って通信制御部8を設定伝送路（すなわち、伝送アクセス制御部、物理レベルプロトコル部または伝送路）と接続する。なお、伝送路負荷計測

部7-1~7-nは、ステーションで受信されあるいは中継されるフレームの単位時間当たりの数を計数することにより、各々に対応する伝送路の負荷を計測する。伝送路アクセス方式としてトークンパッシング方式を用いている場合は伝送路上のトークンフレームのステーションでの単位時間の到着回数を計測することによっても可能である。このように伝送路の負荷を計測すると共に各伝送路の負荷を相対的に比較し、最も時間の小さい伝送路が最も空いていると判断する。

【0017】図7および図8は、本発明方式によるリンクと伝送路を対応させたリンク設定を行う動作例およびデータ転送動作例を示すものである。以下、これらの図とステーションの構成例を示す図1および通信テーブルの内容を示す図6を併せて参照し本実施例の動作を説明する。

①まず、各ステーション間でデータ転送を始める前に、最初に通信先ステーションとのリンクを設定するためコンピュータ3からその配下のステーション1に対しリンク設定要求のLINKコマンドを自リンクアドレスSL (=a) および通信先ステーションアドレスDA (=B) と共にステーションに送る。送信側ステーションA (ステーションアドレスA) では、コンピュータインタフェースでLINKコマンド等を受け、通信制御部8に送る。通信制御部8のリンク制御部10では、通信テーブル11において自リンクアドレスSLがaであるエリアに通信先ステーションアドレスBの書き込みを行う。

【0018】②次に伝送路の選択を行う。ここで、伝送路の選択は、伝送路負荷計測回路7-1~7-nにより各々計測された各伝送路6-1~6-nの負荷を参照し、各伝送路のうち最も負荷の少ない (すなわち、トークン周回時間の少ない) 伝送路を選択し、その伝送路番号 (図7の場合「2」) を通信テーブル11-aに書き込むことで行う。

【0019】③次に通信テーブル11の内容からリンク設定要求フレームを生成し、伝送路切替え回路12を選択した伝送路側に切り換え、2番目の伝送路に対応する伝送アクセス制御部4-2、物理レベルプロトコル部5-2に送り、伝送路6-2に送出する。

【0020】④リンク要求設定フレームが通信先ステーション (ステーションアドレスB) に受信されると、ステーションBは通信テーブル11-bの各FVエリアを見て空きリンクを探す。すなわち、リンク空き/使用中表示FVがV (空きリンク) のエリアを探し出し、FVをF (使用中リンク) にする。この空きリンクから使用リンクへ変更したリンクのアドレスである自リンクアドレスSL (=b) をステーションAから要求されたステーションBの設定リンクアドレスとする。そして受信したリンク要求フレームのヘッダ情報から宛先ステーションアドレスDA (=B)、宛先リンクアドレスDL (=b)、伝送路番号TL (=2) の内容を書き込む。さら

にステーションB側のリンクアドレスをA側に伝えるため、ステーションA宛のリンク応答フレームを組立て、通信テーブルのTL欄の内容「2」により指定される伝送路6-2に送出する。

【0021】⑤ステーションAではリンク応答フレームが送られてきたら、通信テーブル11-aに通信先リンクアドレスを書き込む。これによりステーションAとステーションB間のリンクが設定され、そのリンクに対する使用伝送路が決定された。以上のリンク設定過程をリンクフェーズという。

【0022】次に図8を参照し、このようにして設定されたリンクを使ってデータを転送するデータ転送フェーズについて説明する。

⑥まず、コンピュータからその配下のステーションに対しSENDコマンドを自リンクアドレスと転送データと共にステーションに送る。

⑦ステーションAでは、コンピュータインタフェース2で該コマンドを受け、通信制御部8に送る。通信制御部8では、通信テーブル11の自リンクアドレスのエリアを見てヘッダを組立て、転送データフレームを生成し、通信テーブル11のTLで示される伝送路6 (図8の場合は伝送路6-2) に対応する伝送アクセス制御部4-2、物理レベルプロトコル部5-2を経由して伝送路6-2に送出される。

【0023】

【発明の効果】ステーション内にリンク制御機能と、リンクと伝送路の対応関係を記憶するテーブルと、伝送路の負荷計測機能と、伝送路切替え制御機能を持たせ、リンク設定時に最も負荷の少ない伝送路を選択してその伝送路にリンクを割当て、伝送路の負荷に応じてリンクを均等に伝送路に配分させることにより、複数の伝送路を効率的に使用するようにできるようになった。この方法をとることで、MACフレームの順序制御を行う必要がなくなり、またコンピュータ上位レイヤソフトウェアでの伝送路負荷情報も常時収集する必要もなくなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例によるデータ転送方法を実現するステーションの構成の概略図である。

【図2】 伝送路上を流れる伝送フレームおよびトークンフレームのフレームフォーマットである。

【図3】 ステーション間のリンクを伝送路対応に設定するためのステーションでの処理フローである。

【図4】 ステーション間のリンクを伝送路対応に設定するためのステーションでの処理フローである。

【図5】 伝送路対応に設定されたリンクを使ってデータ転送するためのステーションでのフローチャートである。

【図6】 本実施例におけるステーション内の通信テーブルの構成図である。

【図7】 ステーション間のリンクを伝送路対応に設定

するリンク設定フェーズの説明図である。

【図8】 上記リンク設定フェーズにより設定されたリンクを使ってデータ転送する動作例の説明図である。

【図9】 複数のリング状伝送路を持つローカルエリアネットワークシステムである。

【符号の説明】

3……コンピュータ、8……通信制御部

4-1～4-n……伝送アクセス制御部

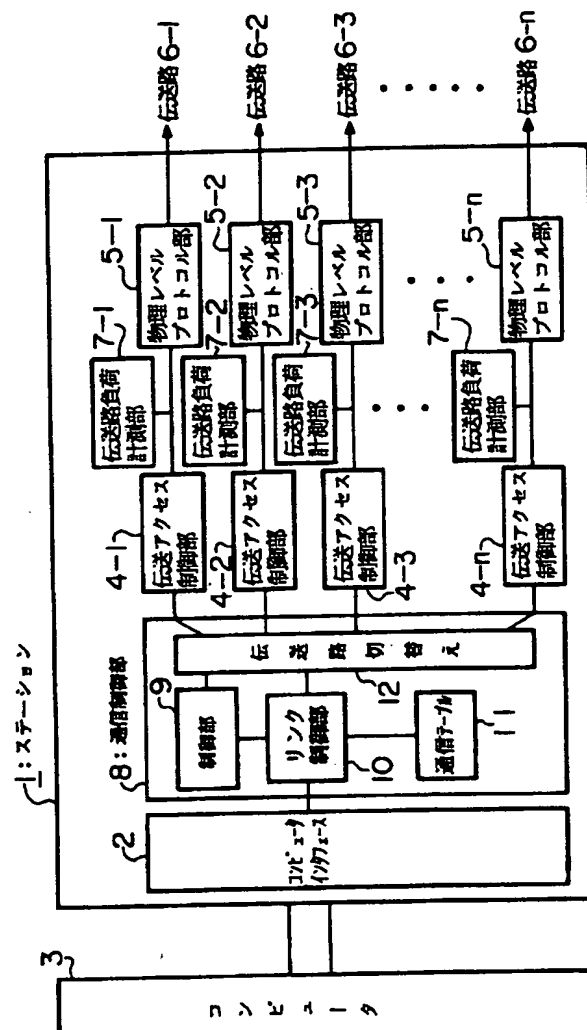
7-1～7-n……伝送路負荷計測部

5-1～5-n……物理レベルプロトコル部

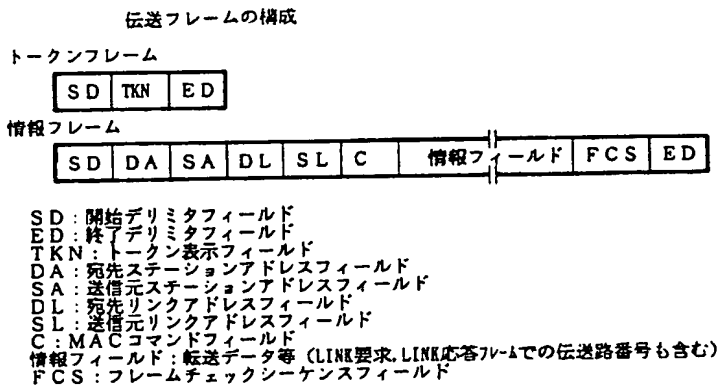
6-1～6-n……伝送路、9……制御部、10……リンク制御部

11……通信テーブル、12……伝送路切替え部。

【図1】

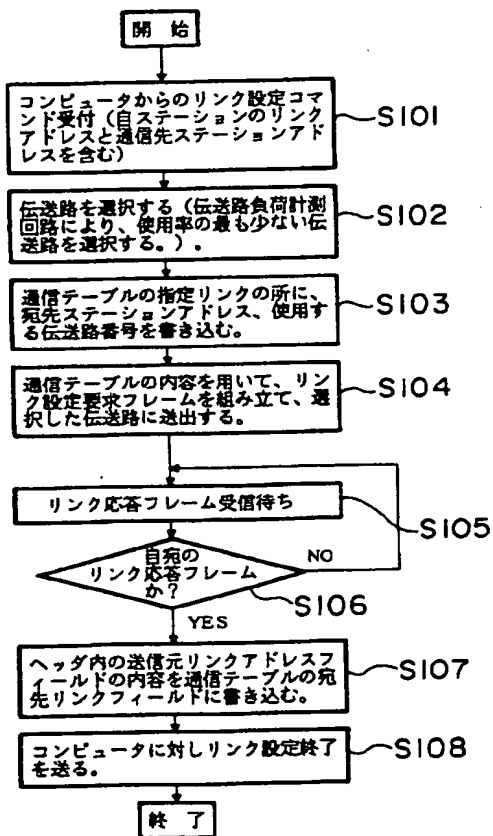


【図2】



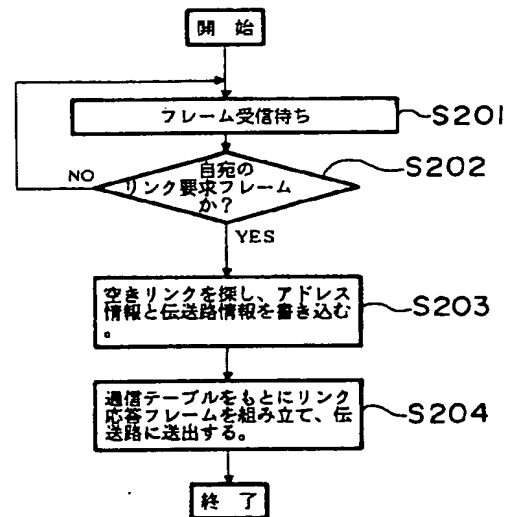
【図3】

リンク設定要求側ステーションの処理フロー



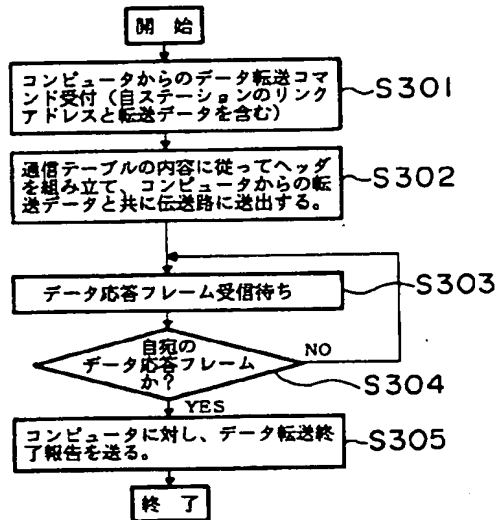
【図4】

リンク応答側ステーションの処理フロー



【図5】

データ転送時のステーションの処理フロー



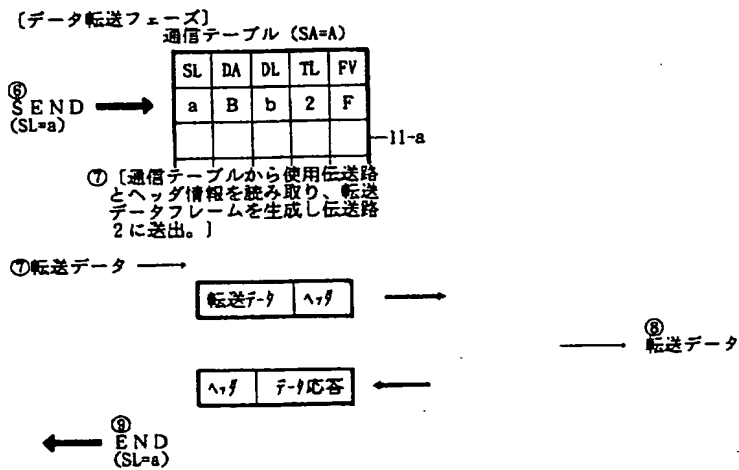
【図6】

通信テーブルの構成例

SL	DA	DL	TL	FV
1				F
2				V
3				V
4				V
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

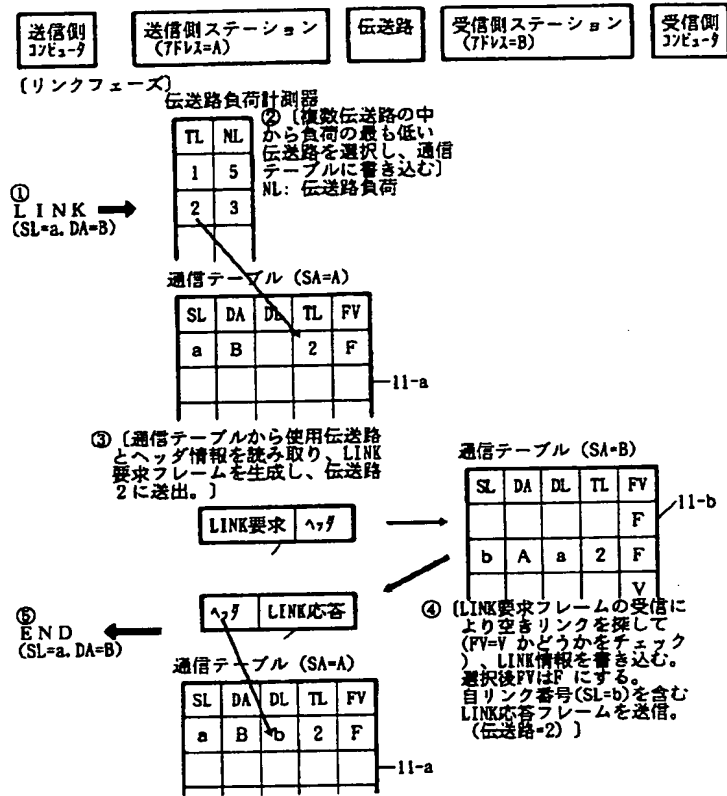
SL: 自リンクアドレス
 DA: 宛先ステーションアドレス
 DL: 宛先リンクアドレス
 TL: 伝送路番号
 FV: リンク空き/使用中表示 (V: 空き、F: 使用中)

【図8】



【図7】

動作例



【図9】

